

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 335**

51 Int. Cl.:

**B05D 1/28** (2006.01)

**B05D 3/02** (2006.01)

**C09D 7/42** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2011 E 11004487 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 2397529**

54 Título: **Procedimiento de producción para una disposición de capas**

30 Prioridad:

**15.06.2010 DE 102010023782**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**31.03.2020**

73 Titular/es:

**AMCOR FLEXIBLES SINGEN GMBH (100.0%)**

**Alusingenplatz 1**

**78224 Singen (Hohentwiel), DE**

72 Inventor/es:

**MENNEL, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 751 335 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de producción para una disposición de capas

5 La invención se refiere a un procedimiento de recubrimiento en bobinas para la producción de una disposición de capas mediante la aplicación de un barniz protector a un sustrato metálico, con un aglutinante de acrilato polimerizable mediante recubrimiento en bobinas según la reivindicación 1.

10 Se conoce aplicar sobre sustratos metálicos barnices protectores resistentes al rayado, para obtener una superficie resistente. Tales sustratos metálicos cubiertos con un barniz protector pueden utilizarse, por ejemplo, como revestimientos de pared tanto en interior como en exterior o también como superficies de trabajo, de deposición y/o de mesa, para el caso en el que el barniz protector presenta una resistencia al rayado suficiente. Los barnices protectores conocidos para las aplicaciones mencionadas anteriormente están mezclados con iniciadores UV, de modo que el barniz protector aplicado a un sustrato metálico tiene que polimerizarse mediante irradiación UV. Esta tecnología ha dado buen resultado en sustratos metálicos en forma de placa de anchura reducida, pero conlleva dificultades en particular cuando el barniz protector endurecible por UV se aplica sobre rollos (bobinas), por ejemplo, mediante recubrimiento en bobinas y entonces debe reticularse mediante irradiación UV. Para una aplicación de este tipo sería necesario utilizar radiadores de UV con una extensión de anchura de más de 1,30 m, lo que estaría asociado con costes de inversión considerables. Además, los secadores de UV con una anchura tal solo pueden implementarse técnicamente con dificultad. Además existe la desventaja de que el barniz debería aplicarse de manera ideal bajo una atmósfera de gas inerte, para conseguir una dureza al rayado lo más alta posible, pero esto tiene como consecuencia en el caso de superficies grandes costes operativos relativamente altos.

25 Por el documento DE 696 18 019 T2 se conoce un barniz protector para superficies metálicas. Este contiene como aglutinante principal un aglutinante polimerizable basándose en una reacción de reticulación catiónica. Por el documento se conoce añadir como aditivo, además de este aglutinante principal, un acrilato, que puede polimerizarse por radicales. Por el documento se conoce además utilizar dos iniciadores diferentes, concretamente un iniciador catiónico para el aglutinante principal y un iniciador radicalario para el aditivo facultativo. El documento describe además que los dos iniciadores pueden diferenciarse en cuanto a las energías de activación, para posibilitar la polimerización en diferentes momentos. El barniz protector conocido no es adecuado para utilizarse en el procedimiento de recubrimiento en bobinas.

35 Por el documento DE 100 53 871 A1 se conoce un barniz protector alternativo, que es adecuado y está previsto para endurecerse mediante secado oxidativo al aire. También en este caso se utiliza acrilato solo como aditivo. El documento da a conocer además la utilización de diferentes iniciadores radicalarios.

40 Por el documento DE 103 45 903 A1 se conoce un barniz protector, que además de un sistema de iniciadores térmicos presenta un sistema de iniciadores UV. De este modo, una instalación de recubrimiento tiene que comprender una unidad de endurecimiento por luz UV, lo que entre otros por motivos de costes, pero también por motivos de una demanda de espacio aumentada, resulta desventajoso.

45 El documento DE 10 2005 038 608 A1 da a conocer una composición para el recubrimiento de superficies metálicas, en particular por medio de recubrimiento en bobinas. El barniz de imprimación contiene iniciadores térmicos para un polímero de inhibición de la corrosión así como un componente de aglutinante.

Partiendo del estado de la técnica conocido previamente, la invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento para la producción de una disposición de capas con un recubrimiento resistente al rayado.

50 Este objetivo se alcanza mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

55 Según el procedimiento configurado según el concepto de la invención para producir la disposición de capas que comprende un sustrato metálico se proporciona en primer lugar un sustrato metálico, este puede estar dotado ya de una imprimación o dotarse de una imprimación antes de la aplicación del barniz protector, que preferiblemente se endurece antes de la aplicación del barniz protector. También es concebible prever un sustrato metálico sin imprimación, para aplicar el barniz protector directamente al sustrato metálico.

60 Según una etapa de procedimiento adicional entonces se aplica el barniz protector en forma líquida mediante recubrimiento en bobinas o bien a la imprimación o al sustrato metálico. Después se suministra calor.

65 Según la invención, durante el suministro de calor se pasa por un perfil de temperatura, según el cual en primer lugar se alcanza una temperatura o un intervalo de temperatura, en el que el primer iniciador alcanza su rendimiento deseado, es decir una vida media de igual a o menos de 2s a una temperatura de entre 140°C y 180°C. Según el perfil de temperatura se aumenta la temperatura hasta una segunda temperatura o un segundo intervalo de temperatura, a la que o en el que el segundo iniciador térmico alcanza su rendimiento óptimo, es decir la vida media

deseada para la presente aplicación, concretamente una vida media de igual a o menos de 2s, en un intervalo de temperatura de entre 200°C y 250°C.

5 Como ya se ha explicado, según la invención está previsto que el barniz protector se aplique en el procedimiento de recubrimiento en bobinas, pudiendo aplicarse el barniz protector, por ejemplo, por medio de un cilindro, prefiriéndose especialmente que la velocidad con la que se mueve el sustrato metálico durante el recubrimiento en relación con la unidad de recubrimiento se seleccione de un intervalo de valores de entre 30 m/min y 50 m/min, de manera muy especialmente preferible entre 50 m/min y 120 m/min. De manera muy especialmente preferible, esta velocidad relativa, que se implemente aún más preferiblemente mediante un movimiento exclusivo del sustrato metálico, en particular de bobina a bobina, asciende a aproximadamente 80 m/min.

15 La invención se basa en la idea de el o los aglutinante(s) de acrilato polimerizable(n), es decir que se encuentra(n) como monómeros y/u oligómeros se proporciona con un primer iniciador térmico adecuado, que en el caso de un suministro de calor adecuado desencadena una reacción de polimerización radicalaria del/de los aglutinante(s), para reticularlos entre sí y preferiblemente las cadenas poliméricas. Dicho de otro modo, la invención se basa en la idea de, para el recubrimiento directo o indirecto de un sustrato metálico, en particular de un sustrato de metal ligero, tal como aluminio, proporcionar un barniz de secado al horno de acrilato, que permite, para desencadenar la reacción de polimerización, prescindir de una irradiación UV y en lugar de esto recurrir a una unidad de calentamiento, en particular un horno, a través de la o del que puede transportarse el sustrato metálico recubierto por medio de recubrimiento en bobinas con el barniz protector, para mediante el suministro de calor desencadenar una degradación del primer iniciador térmico en radicales y con ello una reacción de polimerización radicalaria y preferiblemente también una reacción de reticulación. A este respecto, el primer iniciador se selecciona preferiblemente de tal manera que este se degrade a una temperatura por debajo del punto de ebullición del aglutinante. Preferiblemente, el primer iniciador alcanza una vida media de igual a o menos de 2s (segundos), preferiblemente de menos de 1 s por debajo de la temperatura del punto de ebullición del aglutinante. Por vida media se entiende el intervalo de tiempo, dentro del que se reduce a la mitad la cantidad de los grupos que inician la reacción de polimerización, por ejemplo, de grupos radicalarios. Es decir, por primera vez se recorre el camino, para producir superficies que pueden someterse a carga (resistentes), de utilizar sobre sustratos metálicos un barniz protector termoendurecible a base de un aglutinante de acrilato polimerizable, al que preferiblemente en lugar de un iniciador UV habitual hasta la fecha, se le añade un iniciador térmico, que es adecuado y está previsto para polimerizar y dado el caso reticular el aglutinante de acrilato. Preferiblemente, la disposición de capas obtenida de esta manera, en la que el barniz protector se encuentra de manera alternativa directamente sobre el sustrato metálico o sobre una imprimación de una o múltiples capas prevista sobre el sustrato metálico (agente adherente), se utiliza como revestimiento para paredes en exterior o interior, para muebles, máquinas y/o como superficie de trabajo, por ejemplo, en cocinas, laboratorios y/o sobre mesas. Una ventaja esencial adicional de un barniz protector configurado según el concepto de la invención es que este, tras la polimerización, es menor frágil que los barnices protectores endurecibles por UV conocidos, de modo que la disposición de capas obtenida según el concepto de la invención, que comprende una capa de barniz protector, puede deformarse tridimensionalmente de manera mejorada. La configuración del barniz protector como barniz de secado al horno ya no es evidente en el sentido de que tiene que contarse con una evaporación considerable de componentes de barniz durante el suministro de calor, es decir durante el calentamiento del sustrato metálico hasta la temperatura de polimerización, por regla general de más de 100°C. Además, existía la dificultad de que los componentes de barniz que se evaporan forman un condensado en la instalación de recubrimiento en bobinas y gotean de vuelta sobre la banda barnizada de manera decorativa y con ello la ensucian.

45 Para minimizar los fenómenos de evaporación de componentes de barniz protector durante el suministro de calor se propone según la invención, además del primer iniciador mencionado anteriormente, en cuyo caso se trata preferiblemente de un peróxido aromático, utilizar un segundo iniciador térmico diferente del primer iniciador. Estos iniciadores se diferencian en cuanto al intervalo de temperatura, en el que se consigue una determinada vida media. Cuando el intervalo de temperatura del segundo iniciador, en el que se alcanza la vida media deseada, es más alto, por ejemplo, es al menos 20°C - 40°C más alto que el intervalo de temperatura del primer iniciador, en el que este alcanza la vida media deseada, resulta de esto un grado de polimerización aumentado, porque el material ya polimérico se funde y de este modo son posibles nuevos emparejamientos de cadenas debido a la dinámica aumentada.

55 Debido a la utilización de dos iniciadores térmicos diferentes, que presentan o alcanzan la vida media deseada a diferentes temperaturas como parámetros de sustancia, los fenómenos de evaporación durante el suministro de calor pueden minimizarse porque en un primer intervalo de temperatura menor, el primer iniciador térmico despliega su efecto de degradación óptimo y por consiguiente desencadena la reacción de polimerización radicalaria del aglutinante de acrilato y de esta manera a una primera temperatura comparativamente reducida se produce una polimerización previa del barniz protector sobre el sustrato metálico, y porque mediante el suministro de calor adicional se alcanza una temperatura, a la que el segundo iniciador presenta su vida media óptima (deseada). Mediante la polimerización previa debido a la reacción de degradación del primer iniciador térmico se une ya una parte del barniz protector o se alarga la longitud de cadena, preferiblemente de tal manera que en el caso de un aumento de temperatura adicional se evitan fenómenos de evaporación, o al menos se reducen. La reacción de polimerización se continúa o se finaliza por medio del segundo iniciador térmico, que despliega su efecto deseado a

una segunda temperatura mayor o en un segundo intervalo de temperatura mayor. En particular, debido a la utilización del segundo iniciador térmico se produce en general una aceleración de la reacción de polimerización, hasta el grado de polimerización deseado de preferiblemente más del 85%, aún más preferiblemente del 90%, aún más preferiblemente de más del 95%, de manera muy especialmente preferible de al menos aproximadamente el 100%.

En un perfeccionamiento de la invención está previsto ventajosamente que en el caso del primer iniciador térmico se trate de un peróxido aromático, en particular peróxido de dibenzoílo, o que el primer iniciador térmico comprenda al menos un peróxido aromático, en particular el peróxido de dibenzoílo mencionado anteriormente. En este caso se utiliza un peróxido aromático, que en un intervalo de temperatura por debajo de la temperatura de ebullición del aglutinante, concretamente en un intervalo de temperatura de entre aproximadamente 140°C y 180°C, presenta una vida media (tasa de degradación) de igual a o menos de 2s. Preferiblemente, la vida media asciende a menos de 1 s en un intervalo de temperatura de entre 140°C y 180°C. Alternativamente es concebible usar como primer iniciador térmico un diperóxido alifático o un peróxido alifático, por ejemplo, peróxido de dilaurilo. Resulta ventajoso que los productos de escisión del iniciador térmico tras la degradación o bien se evaporen fácilmente en las condiciones de secado en horno, o bien que estos productos de escisión se absorban fácilmente en la matriz de barniz y no sean visibles ópticamente.

En el caso de prever peróxido aromático como primer iniciador térmico se prefiere especialmente que en el caso del segundo iniciador térmico se trate de un diperóxido alifático o comprendiendo el segundo iniciador térmico al menos diperóxido alifático, en particular 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano.

Para controlar las propiedades del barniz pueden añadirse cargas. Ejemplos son agentes mateantes o micropartículas de TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (corindón), además SiO<sub>2</sub> micronizado. Las cantidades de estas cargas pueden ascender a hasta el 20% en peso, con respecto al barniz, preferiblemente del 1 al 20% en peso y en particular del 8 al 12% en peso. Para optimizar el efecto protector del barniz y hacer en particular que no sea susceptible al rayado, en un perfeccionamiento de la invención está previsto ventajosamente que al barniz protector se le añadan nanopartículas, en particular a base de TiO<sub>2</sub> y/o de SiO<sub>2</sub>. A este respecto, se prefiere especialmente que las nanopartículas se encuentren químicamente de tal manera que estas se incorporen durante la reacción de polimerización mencionada anteriormente en las cadenas y/o configuren puentes de reticulación entre diferentes cadenas, con lo que se garantiza una unión optimizada de las nanopartículas en el barniz protector polimerizado. En el caso de las nanopartículas se trata, por ejemplo, de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> modificadas con acrilato (aproximadamente 10 nm) en estado de gel (completamente transparentes) en una concentración del 50% en peso con respecto al aglutinante.

Resulta conveniente que el porcentaje en peso de las nanopartículas en el peso total del barniz protector antes de la reacción de polimerización se encuentra a hasta el 70%, preferiblemente hasta el 50% y ventajosamente hasta aproximadamente el 30%. Un límite inferior preferido es al menos el 10% de nanopartículas. Intervalos de valores preferidos son del 10 al 50%, o del 10 al 30%, de porcentaje en peso de las nanopartículas en el peso total del barniz protector. También puede preferirse que el porcentaje en peso mencionado anteriormente ascienda a más del 50%.

Una ventaja adicional de la configuración del barniz protector para un sustrato metálico como barniz termoendurecible consiste en poder añadir disolventes, por ejemplo, para aditivos u otros componentes de barniz, lo que en el caso de barnices protectores endurecibles por UV para sustratos metálicos no era posible o solo de manera condicionada, porque los disolventes no podían evaporarse.

Resulta especialmente conveniente que el barniz protector comprenda agente mateante, por ejemplo, ácido silícico mateante, para poder producir un grado de mateado deseado de, por ejemplo, 40 - 110° de brillo. De manera muy especialmente preferible se añade agente mateante en una cantidad para alcanzar un grado de mateado de entre 60 y 100, preferiblemente entre 70 y 90, medible con un aparato de medición de brillo micro-TRI-gloss de la empresa BYK-Gardner (por ejemplo, n.º de cat.: 4430, n.º de ser.: 10006819) con un ángulo de 60°.

De manera muy especialmente preferible, el barniz protector tiene tras su endurecimiento una resistencia al rayado de un intervalo de valores de desde 0,5 hasta 1,0N, preferiblemente >1,0N medida con una prueba de rayado de plato giratorio Erichsen modelo 413 por medio de aguja de diamante según la norma DIN EN438.

También es posible prever en el barniz protector configurado según el concepto de la invención pigmentos, preferiblemente en un porcentaje en peso de entre el 1% y el 15%. De manera especialmente preferible son adecuados los pigmentos a base de poliamida o ácidos silícicos tratados posteriormente de manera orgánica.

La invención conduce también a una disposición de capas con un sustrato metálico planiforme o conformado tridimensionalmente, en particular un sustrato de metal ligero, preferiblemente un sustrato de aluminio. A este respecto, por sustrato de aluminio se entiende por un lado tanto aluminio puro como una aleación de aluminio. Además del sustrato metálico o de la capa metálica, la disposición de capas comprende como requisito mínimo una capa adicional, concretamente una capa de barniz protector, que está producida mediante la polimerización

5 radicalaria iniciada térmicamente del barniz protector configurado según el concepto de la invención, o bien directamente sobre el sustrato metálico o bien sobre una capa de imprimación prevista sobre el sustrato metálico, que dado el caso puede estar compuesta por capas parciales, o por una única capa de gradiente o capa homogénea. De manera muy especialmente preferible, en el caso de la disposición de capas se trata de un revestimiento, en particular para paredes en interior o exterior. Alternativamente, en el caso de la disposición de capas se trata de una superficie útil o de trabajo, por ejemplo, una superficie de mesa de trabajo, de mesa de comer o de mesa en general. La disposición de capas también está configurada como revestimiento de techo, como parte de un mueble, como pieza de un automóvil, como parte de una máquina, en particular revestimiento de una máquina o similares. Mediante la configuración de la capa de barniz protector como capa de secado en horno, es decir capa termoendurecible, puede implementarse la disposición de capas de manera comparativamente sencilla y económica, concretamente mediante la aplicación del barniz protector en el denominado procedimiento de recubrimiento en bobinas, es decir en particular con ayuda de al menos de un cilindro, que aplica el barniz protector tras desenrollar el sustrato metálico dado el caso recubierto con una capa de imprimación, desde una bobina (rollo), prefiriéndose especialmente que el sustrato metálico tras el endurecimiento térmico del barniz protector configurado según el concepto de la invención sobre el sustrato metálico o una imprimación prevista sobre el sustrato metálico se enrolle de nuevo en una bobina o que la disposición de capas se encuentre como bobina y pueda situarse según sea necesario por la misma.

20 Preferiblemente se prevé barniz protector con un peso por unidad de superficie de un intervalo de valores de entre 5 y 25 g/m<sup>2</sup>, de manera muy especialmente preferible entre 10 y 20 g/m<sup>2</sup>.

25 Preferiblemente, el espesor, es decir el grosor de la capa de barniz protector asciende a entre 5 y 15 μm, preferiblemente entre 7 y 12 μm. En el caso de prever una imprimación, esta presenta preferiblemente un grosor de capa de un intervalo de valores de entre 1 μm y 5 μm, de manera muy especialmente preferible entre 3 μm y 4 μm. El sustrato metálico, en cuyo caso se trata preferiblemente de un sustrato de metal ligero, en particular un sustrato de aluminio, presenta para el propósito de uso de placas estratificadas preferiblemente un grosor de capa de entre 50 y 150 μm y para el uso como pintura de automóviles un grosor de capa de un intervalo de valores de entre 100 y 400 μm.

30 Como ya se ha indicado, se encuentra en el marco de la invención disponer la capa de barniz protector directamente sobre el sustrato metálico sobre una imprimación de una capa o múltiples capas que se encuentra sobre el sustrato metálico. Se prefiere muy especialmente que la imprimación, en cuyo caso se trata preferiblemente de un barniz, contenga agentes mateantes y/o pigmentos. De manera muy especialmente preferible se trata de una imprimación de epoxi, de acrilato o de poliéster.

35 Igualmente, como ya se ha indicado, se prefiere especialmente que la disposición de capas se encuentre como rollo, es decir como bobina, siendo la extensión de anchura preferiblemente igual a mayor de 1,30 m, pudiendo producirse de manera óptima una disposición de capas de tal anchura con el barniz protector configurado según el concepto de la invención.

40 Ventajas, características y detalles adicionales de la invención se obtienen de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos así como mediante los dibujos.

45 Estos muestran en:

la Fig. 1 un primer ejemplo de realización de una estructura de capas,

la Fig. 2 un segundo ejemplo de realización de una estructura de capas,

50 la Fig. 3 un ejemplo de realización de un producto semielaborado, y

la Fig. 4 en una representación esquemática, un dispositivo para producir una capa de barniz protector sobre un sustrato metálico.

55 En las figuras, los mismos elementos y elementos con la misma función están identificados con los mismos números de referencia.

60 En la Fig. 1 se muestra una disposición de capas 1, en este caso como revestimiento de techo o de pared. Alternativamente puede tratarse de una pieza de un automóvil. La disposición de capas 1 comprende una capa metálica formada por un sustrato metálico 2. En el ejemplo de realización mostrado, en el caso del sustrato metálico 2 se trata de una aleación de aluminio. Esta está desengrasada o se desengrasó antes del recubrimiento adicional. La capa de sustrato metálico tiene una extensión de grosor, en el ejemplo de realización mostrado, de aproximadamente 50 a 160 μm.

En el plano de dibujo por encima del sustrato metálico 2 se encuentra directamente sobre el sustrato metálico 2 una imprimación, en este caso a base de epoxi. La capa de imprimación formada por la imprimación 3 tiene una extensión de grosor de 1-5  $\mu\text{m}$  (peso por unidad de superficie de aproximadamente 1 a 5  $\text{g}/\text{m}^2$ ).

5 La imprimación 3 está alojada de manera intercalada entre el sustrato metálico 2 y una capa de barniz protector 4 con un peso por unidad de superficie de desde 5 hasta 20  $\text{g}/\text{m}^2$ . La capa de barniz protector 4 forma la capa más externa o superior de la disposición de capas 1. La capa de barniz protector 4 se formó mediante la polimerización térmica de un barniz protector aplicado en estado fluido sobre la imprimación 3. En el ejemplo de realización mostrado, el barniz protector que forma la capa de barniz protector 4 tiene la siguiente composición:

10

Aglutinante monomérico/oligomérico: el 65-75%

Termoiniciador 1: el 0,5-1,5%

Termoiniciador 2: el 0,5-1,5%

Pigmento/agente mateante: el 0-10%

15

Disolvente: el 12 - 34%

En el lado dirigido en sentido opuesto a la capa de barniz protector 4, con el sustrato metálico 2 limita una capa de agente adherente 5 con un peso por unidad de superficie de entre aproximadamente 5 y 15  $\text{g}/\text{m}^2$ .

20 Básicamente debe indicarse que en caso necesario puede prescindirse de la capa identificada con el número de referencia 5 o que esta capa complementarse con capas adicionales.

La Fig. 2 muestra una disposición de capas 1 alternativa, con una estructura más sencilla. Esta comprende, además del sustrato metálico 2 (grosor de 100 a 400  $\mu\text{m}$ ), que está formado igualmente por una aleación de aluminio, una capa de barniz protector 4 (peso por unidad de superficie de 5 a 20  $\text{g}/\text{m}^2$ ), que forma una capa más externa de la disposición de capas 1. La capa de barniz protector 4 se encuentra directamente sobre el sustrato metálico 2 y está formada por un barniz protector, cuyo aglutinante de acrilato polimerizable se polimerizó de manera térmica directamente sobre el sustrato metálico 2 mediante el suministro de calor. El grado de polimerización asciende a >90%. En el lado dirigido en sentido opuesto a la capa de barniz protector 4 del sustrato metálico se encuentra una capa de agente adherente 5 con un peso por unidad de superficie de entre 5 y 15  $\text{g}/\text{m}^2$ .

25

30

En la Fig. 3 se muestra un producto semielaborado 7, que se genera durante la producción de una disposición de capas. Este está habitualmente enrollado como bobina y únicamente se representa desenrollado por motivos de claridad. El producto semielaborado 7 comprende un sustrato metálico 2, en este caso una aleación de metal ligero, sobre el que se encuentra una capa de imprimación formada por una imprimación 3. Sobre esta imprimación 3 se aplicó un barniz protector 8 en estado fluido. Esto significa que el barniz protector 8 en el producto semielaborado 7 todavía está fluido con la pretensión de endurecerse térmicamente para la producción de la disposición de capas, es decir polimerizarse y preferiblemente también reticularse.

35

40 En la Fig. 4 se muestra de manera muy esquematizada una posibilidad para la producción de un producto semielaborado, por ejemplo, de un producto semielaborado según la Fig. 3 y/o de una disposición de capas, por ejemplo, según la Fig. 1 o 2.

40

El dispositivo 9 comprende una unidad de desenrollamiento 10 para desenrollar un sustrato metálico planiforme 2, que dado el caso ya está dotado de una imprimación y/u otras capas desde una bobina 11 (rollo). Preferiblemente, la extensión de anchura de la bobina 11 que se extiende el interior del plano de dibujo y con el del sustrato metálico 12 es mayor de 1,30 m. La flecha 12 indica el sentido de desenrollamiento. El sustrato metálico desenrollado 2 atraviesa una unidad de recubrimiento 13, en este caso una unidad de recubrimiento en bobinas, con la que se aplica barniz protector o bien directamente al sustrato metálico 2 o bien a una imprimación dado el caso prevista sobre el mismo (no mostrado). El sustrato metálico 2 recubierto con barniz protector 8 se guía a una estufa 14 (secador al aire) con la que se emplea un determinado perfil de temperatura, para conseguir un intervalo de temperatura en el que el primer iniciador que se encuentra en el barniz protector alcanza una tasa de degradación deseada. Después más adelante en el sentido de transporte se alcanza un segundo intervalo de temperatura mayor, en el que un segundo iniciador térmico alcanza su tasa de degradación óptima, de modo que a más tardar al final de la estufa 14 el barniz protector 8 está polimerizado para dar una capa de barniz protector 4. El sustrato metálico 2 dotado de la capa de barniz protector 4 atraviesa un tramo de enfriamiento 16 y se enrolla de nuevo al final del proceso por medio de una unidad de enrollamiento 15.

45

50

55

60 A continuación se exponen algunos ejemplos de composición del barniz protector para diferentes aplicaciones:

1. Interior (cocina/armarios/paredes)

Aglutinante monomérico/oligomérico con nanopartículas: el 65-75%

Termoiniciador 1: el 0,5-1,5%

65

Termoiniciador 2: el 0,5-1,5%

Pigmento/agente mateante: el 0-10%

Disolvente: el 12 - 34%

2. Exterior (automóviles/piezas decorativas/exteriores)

- 5 Aglutinante monomérico/oligomérico resistente a UV: el 65-75%  
Termoiniciador 1: el 0,5-1,5%  
Termoiniciador 2: el 0,5-1,5%  
Pigmento/agente mateante: el 0-10%  
Absorbedor de UV: el 0,5-1,0%  
Disolvente: el 11 - 35%

10

Lista de números de referencia

- 1 disposición de capas  
2 sustrato metálico  
15 3 imprimación  
4 capa de barniz protector  
5 capa de agente adherente  
6 capa de agente adherente  
7 producto semielaborado  
20 8 barniz protector  
9 dispositivo  
10 unidad de desenrollamiento  
11 bobina  
12 flecha  
25 13 recubrimiento  
14 estufa  
15 unidad de enrollamiento  
16 tramo de enfriamiento

30

## REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de recubrimiento en bobinas para producir una disposición de capas (1), que comprende un sustrato metálico (2) así como una capa de barniz protector (4) con las etapas de:

• proporcionar un sustrato metálico (2);

• aplicar un barniz protector (8) con un aglutinante de acrilato polimerizable y con un primer iniciador térmico, con el que mediante el suministro de calor puede desencadenarse una reacción de polimerización radicalaria del aglutinante directamente sobre el sustrato metálico (2) o sobre una imprimación (3) prevista sobre el sustrato metálico (2) y con un segundo iniciador térmico diferente del primer iniciador mediante recubrimiento en bobinas, presentando el primer iniciador una vida media de menos de o igual a 2s a una temperatura de un intervalo de valores de entre 140-180°C y presentando el segundo iniciador una vida media de menos de o igual a 2s a una temperatura de un intervalo de valores de entre 200-250°C;

• suministrar calor y desencadenar de ese modo una reacción de degradación, que desencadena la polimerización del aglutinante, del primer iniciador térmico a una temperatura de entre 140-180°C y una reacción de degradación, que acelera y/o completa la polimerización del aglutinante, del segundo iniciador térmico a una temperatura de entre 200-250°C.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el sustrato metálico (2) se recubre antes de la aplicación del barniz protector (8) con una imprimación (3), o porque el sustrato metálico proporcionado (2) ya está dotado de una imprimación (3).

3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el barniz protector (8) se aplica con una velocidad del sustrato metálico (2) en relación con la unidad de recubrimiento en bobinas de un intervalo de valores de entre 30 m/min y 150 m/min, preferiblemente entre 50 m/min y 120 m/min, de manera especialmente preferible de aproximadamente 80 m/min.

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el primer iniciador térmico comprende un peróxido aromático, en particular peróxido de dibenzoilo, o porque el primer iniciador térmico comprende un diperóxido alifático, y/o porque el primer iniciador térmico comprende un peróxido alifático, en particular peróxido de dilaurilo.

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el segundo iniciador térmico es o comprende un peróxido aromático, en particular peróxido de dibenzoilo, o porque el segundo iniciador térmico es o comprende un diperóxido alifático, en particular 2,5- dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano, o porque el segundo iniciador térmico es o comprende un peróxido alifático, en particular peróxido de dilaurilo.

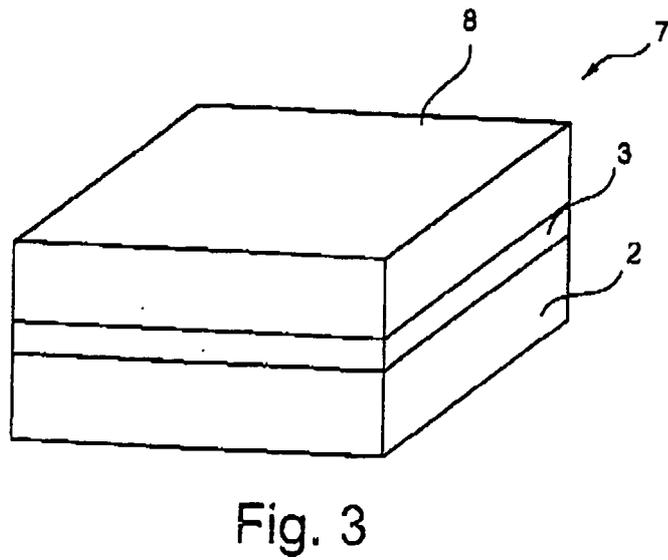
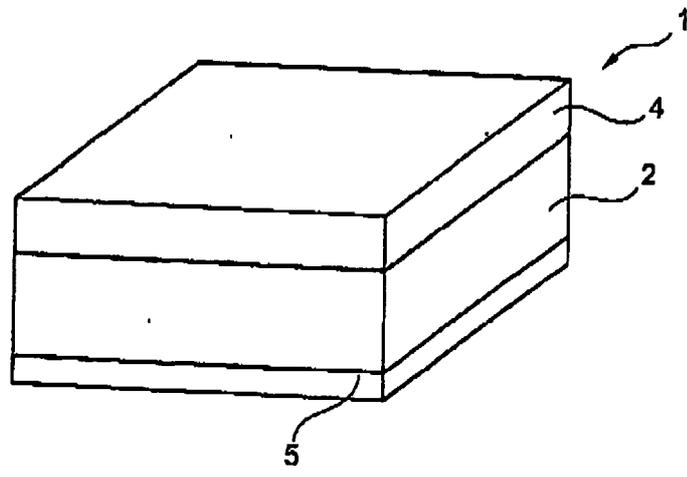
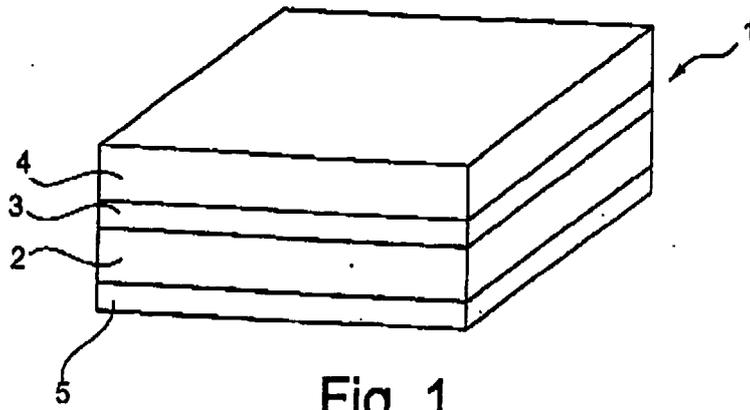
6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer iniciador presenta una vida media de menos de o igual a 2s a una temperatura, que es menor que la temperatura de ebullición del aglutinante, y el segundo iniciador presenta una vida media de menos de o igual a 2s a una temperatura, que es mayor que la temperatura de ebullición del aglutinante.

7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el barniz protector (8) comprende nanopartículas, en particular  $TiO_2$  o  $SiO_2$ , que preferiblemente pueden reticularse con el aglutinante.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el porcentaje en peso de las nanopartículas asciende hasta el 70%, convenientemente al menos a entre el 10% y ventajosamente entre el 10 y el 50%.

9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el barniz protector (8) contiene disolventes, en particular ésteres y cetonas, y/o agentes mateantes, en particular ácidos silícicos y ceras de poliamida, y/o pigmentos, en particular pigmentos finamente dispersados inorgánicos y orgánicos, que no ejercen ninguna catálisis sobre los dos iniciadores.

10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se continúa con la polimerización por medio del segundo iniciador térmico hasta que el aglutinante presenta un grado de polimerización de más del 85%.



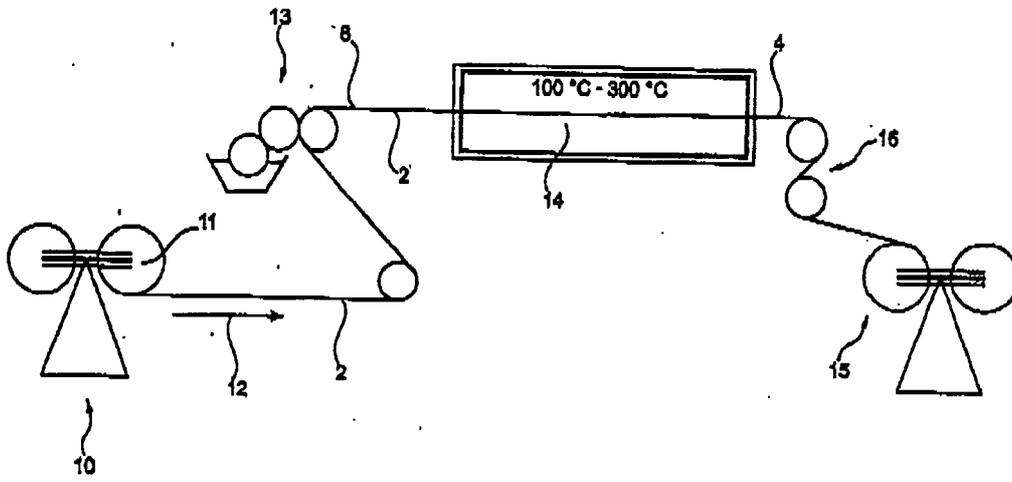


Fig.4